

ІНВАРІАНТНІСТЬ ЕНЕРГЕТИЧНИХ МІР ПРИ АНАЛІЗІ ДИНАМІКИ МЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ

Гармаш А.Ю., Лавінський Д.В., Морачковський О.К.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Для спеціалізації комп'ютерна механіка у самостійних завданнях з теоретичної механіки передбачено комп'ютерні розрахунки на базі програмного комплексу «КІДІМ», у яких для заданих варіантів розрахункових схем щодо аналізу динаміки механічних систем необхідно визначити закони руху, кінематичні характеристики, абсолютні швидкості й пришвидшення тіл та окремих їхніх точок. Закони руху визначаються шляхом інтегрування диференціальних рівнянь за часом t [$0 \leq t \leq t_*$].

Розглядаються вільні та вимушені, як гармонійні так й затухаючі коливання матеріальної точки за умов дії пружних сил, внаслідок деформації складених пружин, в'язко-лінійних сил опору, вимушеного складного руху матеріальної точки у наслідок гармонійного руху опори.

Теоремами динаміки довільної системи тіл визначаються інваріантні (незмінні) стосовно виду руху енергетичні міри.

За теоремами про кінетичну енергію встановлюють, що зміна кінетичної енергії за одиницю часу дорівнює потужності сил, що приводять до руху механічну систему. Це має місце при абсолютному та відносному рухах. Інваріантність цих мір руху має місце при вільних, гармонічних та згасаючих коливаннях, вимушених коливаннях без урахування сил опору та за їх наявності, при резонансі та при битті.

За теоремами про повну енергію встановлюють, що якщо консервативна механічна система рухається під дією потенційних і не потенційних дисипативних сил, то зведена функція Релея дорівнює швидкості зменшення повної енергії, яка дорівнює додатку кінетичної та потенційної енергії, механічної системи.

Доведення інваріантності кількісних мір – кінетичної, повної енергій та їхні похідні за часом, потужності та функції Релея, які застосовуються при аналізі динаміки механічних систем відомо з курсу теоретичної механіки і застосовується для оцінок вірності аналізу при виконанні самостійних робіт при перевірці обчислювальних розрахунків на базі програмного комплексу «КІДІМ». В усіх задачах визначаються закони руху, кінематичні характеристики, абсолютні швидкості й пришвидшення тіл та окремих їхніх точок підраховуються енергії, роботи та потужності сил та функції дисипації. Закони руху визначаються шляхом інтегрування диференціальних рівнянь за часом t [$0 \leq t \leq t_*$].

Висновки. Отримані залежності для інваріантів мають самостійне значення і їх можна використовувати для встановлення дійсних значень характеристик руху, енергії, роботи та потужності сил та функції дисипації за результатами комп'ютерних розрахунків.